

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

OPTICAL TRANSMISSION RECEPTION MODULE

Patent Number: JP8213951
Publication date: 1996-08-20
Inventor(s): WATANABE TAKAYUKI
Applicant(s):: FUJITSU LTD
Requested Patent: ☐ JP8213951
Application Number: JP19950015036 19950201
Priority Number(s):
IPC Classification: H04B10/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To easily attain a function investigation from an optical transmission reception module of its own station equipment to that of the other station equipment.
CONSTITUTION: The module is provided with an optical connector 2a, a photoelectric conversion section 5 converting an optical signal in the optical connector 2a into an electric signal, an electrooptic conversion section 6 converting an electric signal into an optical signal, an optical connector 3a through which the optical signal from the electrooptic conversion section 6 is sent, and a selection means 4a for the optical connectors 2a, 3a, the photoelectric conversion section 5 and the electrooptic conversion section 6. Then the selection means 4a selects a path through which the optical signal of the optical connector 2a is looped back to the optical connector 3a or a usual data transfer path.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

TOP

L 5959

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光信号入射口の光コネクタと、
該光コネクタからの光信号を電気信号に変換する光／電気変換部と、
電気信号を光信号に変換する電気／光変換部と、
前記電気／光変換部からの光信号を送信する光信号出射口の光コネクタと、
前記光コネクタと前記光／電気変換部及び前記電気／光変換部との間の選択手段とを設け、

前記選択手段は、前記光信号入射口の光コネクタの光信号を前記光信号出射口の光コネクタへ折り返される光信号経路と、前記光信号入射口の光コネクタから前記光／電気変換部及び前記電気／光変換部から前記光信号出射口の光コネクタへのデータ転送経路とを選択することを特徴とした光送受信モジュール。

【請求項2】 光信号入射口の光コネクタと、
該光コネクタからの光信号を電気信号に変換する光／電気変換部と、
電気信号を光信号に変換する電気／光変換部と、
前記電気／光変換部からの光信号を送信する光信号出射口の光コネクタと、
前記電気／光変換部の入力側に選択手段とを設け、
前記選択手段は、前記光／電気変換部で変換された信号を前記電気／光変換部へ折り返される経路と、通常のデータ転送経路とを選択することを特徴とした光送受信モジュール。

【請求項3】 光信号入射口の光コネクタと、
前記光コネクタからの光信号を電気信号に変換する光／電気変換部と、
前記光／電気変換部で変換された信号をパラレルデータに変換するシリアル／パラレル変換回路と、
パラレルデータをシリアルデータに変換するパラレル／シリアル変換回路と、
前記パラレル／シリアル変換回路からのシリアルデータを光信号に変換する電気／光変換部と、
前記電気／光変換部からの光信号を送信する光信号出射口の光コネクタと、
前記パラレル／シリアル変換回路の入力側に選択手段とを設け、
前記選択手段は、前記シリアル／パラレル変換回路からのパラレルデータを、前記パラレル／シリアル変換回路へ折り返される経路と、通常のデータ転送経路とを選択することを特徴とした光送受信モジュール。

【請求項4】 前記光／電気変換部で変換された信号のコード認識回路を備え、
該コード認識回路で決められたデータコードを認識した場合、前記選択手段は、折り返し経路を選択することを特徴とした請求項1～3のいずれかに記載の光送受信モジュール。

【請求項5】 前記折り返し経路が形成された状態にあ

2

るのか、通常のデータ転送状態にあるのかを、前記光送受信モジュールの外部に通知する出力信号を備えることを特徴とした請求項4記載の光送受信モジュール。

【請求項6】 前記コード認識回路に、決められたデータコードを検出しても、折り返し経路を形成しないように制御する入力信号を備えたことを特徴とした請求項4記載の光送受信モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ファイバ等の伝送路を用いて装置間で光送受信を行う光送受信モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 図4、図5は、従来例を示した図であり、図中、同じものは同じ符号で示してある。以下、従来例を、図面に基づいて説明する。

【0003】 §1：光送受信の説明

図4(a)は、従来の光送受信の説明であり、例えば、ファイル装置等のI/O装置である装置Aとコンピュータ等である装置Bが光ファイバで接続されている。各装置A、Bにはそれぞれ回路板20上に光信号の送受信を行う光送受信モジュール1が設けられている。

【0004】 §2：伝送路のチェックの説明

従来の光送受信モジュールは、光受信部への光信号の入射あり／無しの検証はできるが、入射する光信号のビット列が正常であるかどうかの検証を行う機能は備えていない。

【0005】 そのため、受信データに何らかのエラーコードが発生した場合に、何処で異常が発生しているかを解析するにあたり、伝送路（光ファイバ）のチェックや相手局の光伝送部のチェックが必要になる。それらのチェックの実施には、光ファイバの接続条件を変えて、光測定器等を接続しなければならない。

【0006】 しかしながら、このような異常の発生した時点での伝送条件を一度崩すことは、伝送条件が変化するため障害解析上好ましくない。図4(b)は、従来の伝送路のチェックの説明であり、装置B側で光ファイバの接続条件を変えて光ファイバを光測定器21に接続し、自局である装置Aの光送受信モジュール1から相手局である装置Bの光送受信モジュール1への伝送路（光ファイバ）の確認（チェック）を行った場合の例を示している。

【0007】 §3：光送受信モジュールの説明

図5は、従来の光送受信モジュールの説明図であり、受信の場合、光送受信モジュール1は、光ファイバより受信したシリアル光信号を多ビットのパラレルデータバイトとバイトクロックに変換して、装置本体側の回路に出力するものである。また、送信の場合、光送受信モジュール1は、装置本体側からのパラレルデータバイトとバイトクロックをシリアル光信号に変換して送信する

ものである。

【0008】(1) 受信部の説明

光ファイバより伝送された光信号は、コネクタレセプタクル2から受光素子51に入力され、受光素子51は、光信号を電気信号に変換し、増幅回路52に出力する。増幅回路52は、受光素子51の信号を増幅して、識別回路53とピーク検出回路13に出力する。

【0009】識別回路53は、増幅回路52からの出力波形を波形整形し、クロック抽出回路12に出力する。クロック抽出回路12は、識別回路53からのデータ信号からクロック信号を抽出し、そのクロック信号にてデータ信号をリタイミングして、データ信号とクロック信号をシリアル/パラレル変換回路9に出力する。

【0010】シリアル/パラレル変換回路9は、クロック抽出回路12からのデータ信号とクロック信号より、多ビットのパラレルデータバイトとバイトクロックに変換するものであった。

【0011】また、ピーク検出回路13は、増幅回路52の出力波形の、一定値以上のピークを検出し、識別回路14に出力するものである。識別回路14は、ピーク検出回路13からの出力により光信号が受信(光検出)中であるかどうかを識別して、光検出信号を出力するものである。

【0012】(2) 送信部の説明

装置本体側からのデータバイトとバイトクロックは、パラレル/シリアル変換回路10に入力され、このパラレル/シリアル変換回路10は、データバイトとバイトクロックより、シリアルのデータ信号に変換し、駆動回路62に出力する。

【0013】駆動回路62は、パラレル/シリアル変換回路10からのデータ信号により発光素子61を駆動する。発光素子61は、コネクタレセプタクル3から光信号を光ファイバにより送信するものであった。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のものにおいては次のような課題があった。

(1) 自局装置の光送受信モジュールから相手局の光送受信モジュール間において、伝送路の確認と、相手局の光送受信モジュールの機能確認を、伝送路のファイバの接続状態を変更することなく行えず、また、異常発生ポイントを検出することができなかった。

【0015】(2) 相手局の装置を直接制御することなく、自局装置からのリモート操作により相手局の調査を行うことができなかった。

本発明は、このような従来の課題を解決し、自局装置の光送受信モジュールから相手局光送受信モジュールの電気信号入力インタフェース部分までの間の機能調査を容易に実現し、また、障害が発生した場合に、その障害発生ポイントを容易に発見できるようにすることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明の原理説明図であり、図1中、図4、図5と同じものは、同じ符号で示してある。本発明の光送受信モジュール1には、光コネクタ2a、3a、選択手段4a、光/電気変換部5、電気/光変換部6、選択手段7a、コード認識回路8、シリアル/パラレル変換回路9、パラレル/シリアル変換回路10、選択手段11aが設けてある。

【0017】本発明は、上記の課題を解決するため、次のように構成した。光信号入射口の光コネクタ2aと、光信号を電気信号に変換する光/電気変換部5と、電気信号を光信号に変換する電気/光変換部6と、前記電気/光変換部6からの光信号を送信する光信号出射口の光コネクタ3aと、前記光コネクタ2a、3aと前記光/電気変換部5及び前記電気/光変換部6との間の選択手段4aとを設け、選択手段4aは、前記光信号入射口の光コネクタ2aの光信号を前記光信号出射口の光コネクタ3aへ折り返される光信号経路と、前記光信号入射口の光コネクタ2aから前記光/電気変換部5及び前記電気/光変換部6から前記光信号出射口の光コネクタ3aへの通常のデータ転送経路とを選択する。

【0018】また、前記電気/光変換部6の入力側に選択手段7aを設け、選択手段7aは、前記光/電気変換部5で変換された信号を前記電気/光変換部6へ折り返される経路と、通常のデータ転送経路とを選択する。

【0019】さらに、前記光/電気変換部5で変換された信号をパラレルデータに変換するシリアル/パラレル変換回路9と、パラレルデータをシリアルデータに変換するパラレル/シリアル変換回路10と、パラレル/シリアル変換回路10のシリアルデータを光信号に変換する前記電気/光変換部6と前記パラレル/シリアル変換回路10の入力側に選択手段11aとを設け、選択手段11aは、前記シリアル/パラレル変換回路9からのパラレルデータを、前記パラレル/シリアル変換回路10へ折り返される経路と、通常のデータ転送経路とを選択する。

【0020】また、前記光/電気変換部5で変換された信号のコードを認識するコード認識回路8を備え、ここで決められたデータコードを認識した場合、前記選択手段4a、7a、11aのいずれかが、折り返し経路を選択する。

【0021】さらに、前記折り返し経路が形成された状態にあるのか、通常のデータ転送状態にあるのかを、光送受信モジュール1の外部に通知する出力信号を備える。また、前記コード認識回路8に、決められたデータコードを検出しても、折り返し経路を形成しないように制御する入力信号を備える。

【0022】

【作用】上記構成に基づく本発明の作用を説明する。光信号入射口の光コネクタ2aに入射した受信光信号が送

5

信部の出射口の光コネクタ3aへ折り返される経路と、光コネクタ2aから光/電気変換部5及び電気/光変換部6から光コネクタ3aの通常のデータ転送経路を選択手段4aにより自由に選択することができる。

【0023】また、選択手段7aにより、受信部に入射した受信光信号が、電気信号に変換された後、送信部の電気/光変換部6へ折り返される経路と、通常のデータ転送経路とを自由に選択が可能となる。

【0024】さらに、選択手段11aにより、受信部に入射した受信光信号が、電気信号に変換され、シリアル/10 10 パラレル変換された後、このパラレルデータを、送信部のパラレル/シリアル変換回路10へ折り返される経路と、通常のデータ転送経路とを自由に選択が可能となる。

【0025】また、コード認識回路8により、任意に決められたデータコード(ビットパターン)を認識した場合、データコードに対応した前記選択手段4a、7a、11aのいずれかの折り返し経路を有効とすることができる。

【0026】さらに、光送受信モジュール1が前記折り返し経路が形成された状態にあるのか、通常のデータ転送状態にあるのか、その状態を光送受信モジュール1の外部へ通知するための出力信号(テストステータス信号)を備えたので、相手局のリモート操作を容易に行うことができる。

【0027】また、コード認識回路8に、任意に決められたデータコードを検出して、自動的に折り返しループを形成しないように制御するための入力信号(テストイネーブル信号)を備えたため、相手局のリモート操作を容易に行うことができる。

【0028】このように、自局装置の光送受信モジュールから相手局の光送受信モジュール1のシリアル/パラレル変換回路9の出力及びパラレル/シリアル変換回路10の入力部である電気信号入出力インタフェース部分までの間の機能調査を容易に実現することができ、また、障害が発生した場合に、その障害ポイントを容易に発見することができる。

【0029】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図2、図3は、本発明の実施例を示した図であり、図2、図3中、図1、図4、図5と同じものは、同じ符号で示してある。

【0030】§1:光送受信モジュールの説明・・・図2参照

図2は、実施例における機能ブロック図であり、光送受信モジュール1は相手局から、折り返しテストループの要求が発生した場合に、その要求事項を認識し、自動的に相手局からの要求通りの折り返しループを光モジュール内に形成する機能をもつものである。

【0031】(1)テストループ1の説明

6

コネクタレセプタクル2、3と発光素子61、受光素子51間に選択手段である光スイッチ4が設けられている。この光スイッチ4は、2つの光伝送経路を持っており、通常のデータ転送状態においては、発光素子61と送信部のコネクタレセプタクル3へ通ずる経路、及び受信部のコネクタレセプタクル2と受光素子51へ通ずる経路が有効となっている。

【0032】また、折り返しテストモード時には、光スイッチ4は、受信部のコネクタレセプタクル2から送信部のコネクタレセプタクル3へ通ずる経路(テストループ1)が有効となる。

【0033】これらの、光スイッチ4の経路の切り換えは、光スイッチ4へ外部から与えられる電氣的信号であるセレクト信号①により行われる。

(2)テストループ2の説明

受信光信号は、コネクタレセプタクル2、光スイッチ4、受光素子51、増幅回路52、識別回路53にてデータ信号に再生される。この識別回路は、データ信号の出力ドライバを2つ持ち、1つのデータ信号はクロック抽出回路12へ入力され、もう1つは、発光素子61の駆動回路62の前段の選択手段であるセクタ(セレクト回路)7へ折り返される(テストループ2)。

【0034】このセクタ7では、コード認識回路8出力のセレクト信号②により発光素子の駆動回路62に入力される信号の選択が制御される。

(3)テストループ3の説明

クロック抽出回路12は、識別回路53からのデータ信号よりクロック信号を抽出し、そのクロック信号にてデータ信号をリタイミングして出力する。このデータ信号とクロック信号は、コード認識回路8を通してシリアル/30 30 パラレル変換回路9に与えられる。

【0035】シリアル/パラレル変換回路9は、入力されたデータ信号とクロック信号を多ビットのパラレルデータバイトとバイトクロックに変換する。このシリアル/パラレル変換回路は、2系統のパラレルデータバイトとバイトクロックの出力ドライバを持つ。

【0036】この1系統のデータバイトとバイトクロックは、光送受信モジュール1の外部に出力され、また、もう1系統のデータバイトとバイトクロックは、送信部のパラレル/シリアル変換回路10の前段の選択手段であるセクタ(セレクト回路)11へ折り返される(テストループ3)。

【0037】このセクタ11では、コード認識回路8出力のセレクト信号③により、パラレル/シリアル変換回路10の入力に有効となるデータバイトとバイトクロック(本体装置側又は、テストループ3から)の選択が制御される。

【0038】(4)コード認識回路の説明

クロック抽出回路12とシリアル/パラレル変換回路950 50 間に設けられたコード認識回路8は、上記各折り返しテ

ストループの形成を制御するものである。

【0039】このコード認識回路8は、受信データのビットパターンを常時チェックしており、予め決められたビットパターンが入力された時に、3つのセレクト信号①～③のいずれかの出力ドライバをオン(ON)状態にするか、もしくは全てのセレクト信号①～③をオフ(OFF)状態にするものである。

【0040】各セレクト信号①～③は、送信部での送信データの経路の切り換えを行う制御信号であり、通常

のデータ転送経路と折り返しループ経路との切り換えを行うものである。

【0041】コード認識回路8の出力信号のテストステータス信号は、この光送受信モジュール1が通常

のデータ転送状態にあるか、または、折り返しテスト状態にあるかを光送受信モジュール1の外部へ通知する状態信号である。

【0042】また、コード認識回路8にテストイネーブル信号が入力される。このテストイネーブル信号は、コード認識回路8の折り返しループ制御を有効/無効とする信号であり、相手局へ折り返しテストを要求する時に

使用されるものである。

【0043】なお、図2では示されていないが、従来例の図5で説明したような光検出信号を出力する回路を設けることもできる。

§2：折り返しテストの動作説明

図3は、データビットパターンと光送受信モジュールの動作例の説明図であり、以下、図3に基づいて光送受信モジュール1の折り返しテストの動作説明をする。

【0044】(前提条件)初期状態でのコード認識回路8の出力(セレクト信号①～③、テストステータス信号)は、全て低(Low)“0”とする。テストイネーブル信号がLow“0”にセットされている時、コード認識回路8は、図3の同じデータビットパターンを10回以上連続で検出した時に、図3のようにセレクト信号及びテストステータス信号の出力を高(High)“1”の出力状態に変更するものとする。

【0045】また、テストイネーブル信号がHigh“1”にセットされている時、コード認識回路8は、前記と同じデータビットパターンを5回以上連続で検出した時に、出力を図3のHigh“1”の出力状態に変更するものとする。

【0046】なお、上記データビットパターンの検出回数は、検出の確実性等を考慮して適当に設定することができる。

(1)今ここで、自局装置は、伝送路及び相手局の光送受信モジュール1に異常が無いか調査するために、相手局にテストループ2の折り返しテストをリモート操作にて要求するものとする。

【0047】(2)自局装置は、テストイネーブル信号をHigh“1”にし、“0000001110”と

“1111110001”のデータビットパターンを交互に連続して相手局に送信する。この2つのデータビットパターンを交互に送信する理由は、データのデューティ比を50%に保つためであり、光伝送では一般的に扱われる伝送方式である。

【0048】(3)相手局の受信データのビット列に“0000001110”と“1111110001”のビットパターンが発生する。これにより、相手局光送受信モジュール1のコード認識回路8は、このビットパターンを10回以上連続して検出し、テストループ2の折り返しテストの要求を認識する。

【0049】そして、このコード認識回路8は、セレクト信号②をHigh“1”にし、且つテストステータス信号をHigh“1”にする。このテストステータス信号がHigh状態になることにより、光送受信モジュール1の外部にて光送受信モジュール1と接続されている相手局の本体装置側(システム側)の回路は、その光送受信モジュール1が、折り返しテスト状態に入ったことを認識する。

【0050】このように、相手局の光送受信モジュール1の内部にて、セレクト信号②がON状態になると、セレクト7は、発光素子の駆動回路62の入力信号として、識別回路53からの折り返しデータを有効とし、テストループ2が形成される。

【0051】このテストループ2が形成されると、受信データ“0000001110”と“1111110001”の繰り返しビットパターンが、折り返され、自局装置に送信されることになる。

【0052】(4)自局装置の光送受信モジュール1では、相手局で折り返された“0000001110”と“1111110001”の繰り返しビットパターンを受信する。自局装置のコード認識回路8は、“0000001110”と“1111110001”のビットパターンを5回以上連続して検出し、テストステータス信号をHigh“1”にする。

【0053】ただし、自局装置のテストイネーブル信号は、すでにHighにセットされているため、自局装置の光送受信モジュール1は折り返しループを形成しない。ここで、この光送受信モジュール1と外部で接続されている自局装置のシステム側の回路は、相手局との折り返しテストループが成立したことを認識する。

【0054】(5)自局装置は、光送受信モジュール1に任意のデータパターンを与え、その送信データと相手局から折り返して戻ってきた受信データとを比較することにより、そのループ内での異常のあり、なしを検証することが可能となる。

【0055】この送信データと受信データとの比較は、光送受信モジュール1内部に比較回路を設けて検証してもよいし、光送受信モジュール1外部の回路で検証してもよい。

【0056】(6)次に、自局装置が折り返しテストを終了し、通常のデータ転送状態に戻したいとする場合は、自局装置から“0000000010”と“1111111101”のビットパターンを交互に連続して相手局に送信する。

【0057】(7)相手局のコード認識回路8は“0000000010”と“1111111101”のビットパターンを10回以上連続して検出し、セレクト信号②とテストステータス信号をLowにする。

【0058】この相手局は、“0000000010”と“1111111101”のビットパターンを10回までカウントするまでの間は、このビットパターンを自局装置側に折り返し送信する。

【0059】(8)自局装置のコード認識回路8は、“0000000010”と“1111111101”のビットパターンを5回以上連続して検出し、テストステータス信号をLowにする。

【0060】ここで、自局装置の光送受信モジュール1と外部で接続されている自局装置のシステム側の回路は、相手局との折り返しテストループが閉じたことを認識する。これにより、自局装置は、テストイネーブル信号をLowにセットし、折り返しテストの一連の動作は終了する。

【0061】なお、上記例では、テストループ2を有効にする場合の説明をしたが、それぞれのビットパターンを相手局に送信することにより、テストループ1及びテストループ3を有効にすることができる。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、次のような効果がある。

(1)自局装置の光送受信モジュールから相手局の光送受信モジュールの電気信号入出力インタフェース部分までの機能調査が容易に実現できる。

【0063】(2)障害が発生した場合、光スイッチ

4、セクタ7、セクタ11のいずれかのテストループを有効にすることにより、障害が発生したポイントを容易に発見することができる。

【0064】(3)自局装置からのリモート操作により、相手局の装置を直接操作することなく、相手局光送受信モジュールの電気信号入出力インタフェース部分までの間の機能調査及び障害発生ポイントの発見を容易にすることができる。

【0065】(4)光送受信モジュールが通常のデータ転送状態にあるのか、折り返しテストループが形成された状態にあるのか、その状態を光送受信モジュールの外部へ通知するテストステータス信号と、折り返しテストループを形成しないようにコード認識回路を制御する入力信号であるテストイネーブル信号を設けたので、相手局のリモート操作を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】実施例における機能ブロック図である。

【図3】実施例におけるデータビットパターンと光送受信モジュールの動作例の説明図である。

【図4】従来例の説明図である。

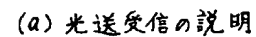
【図5】従来の光送受信モジュールの説明図である。

【符号の説明】

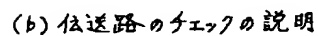
- 1 光送受信モジュール
- 2 a 光コネクタ
- 3 a 光コネクタ
- 4 a 選択手段
- 5 光/電気変換部
- 6 電気/光変換部
- 7 a 選択手段
- 8 コード認識回路
- 9 シリアル/パラレル変換回路
- 10 パラレル/シリアル変換回路
- 11 a 選択手段

【図4】

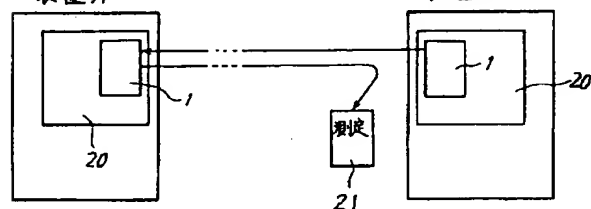
従来例の説明図



裝置 B

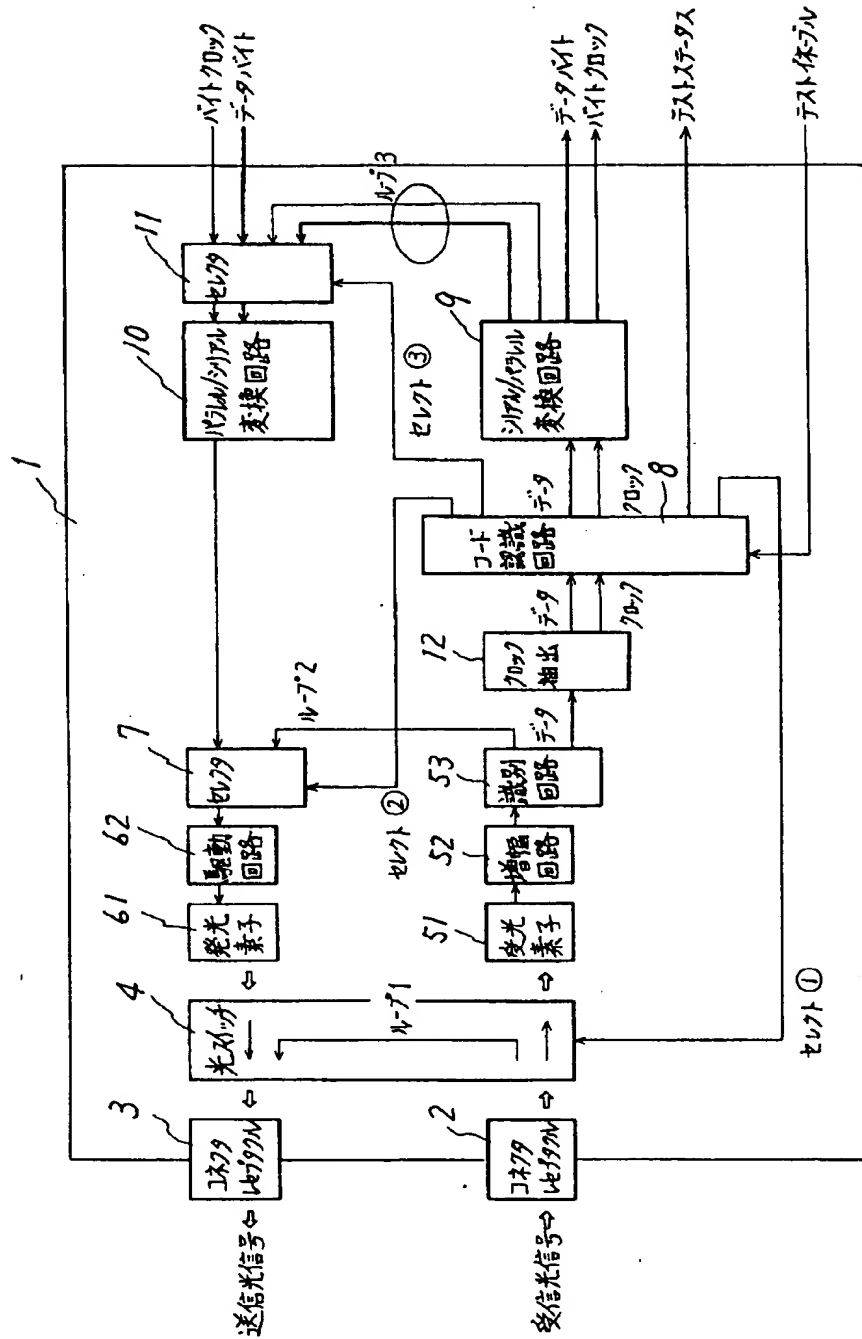


裝置曰



【図2】

機能ブロック図



【図3】

データビットパターンと光送受信モジュールの
動作例の説明図

テスト レベル	データコード (ビットパターン)	コード認識回路出力				データ転送経路
		セレクト①	セレクト②	セレクト③	テスト ステータス	
0	0000011110 または 1111100001	1	0	0	1	ループ1が有効。
	0000001110 または 1111110001	0	1	0	1	ループ2が有効。
	0000000110 または 1111111001	0	0	1	1	ループ3が有効。
1	上記3種中 の任意	0	0	0	1	通常のデータ受信経路が 有効。
任意	0000000010 または 1111111101	0	0	0	0	折り返しテスト状態から 通常のデータ受信経路へ 戻る。

従来の光送受信モジュールの説明図

